

液体減速型中性子スペクトロメータの改良研究

Improvement study on a liquid-moderator-based neutron spectrometer

*玉置 真悟^{1,2}, 佐藤 文信², 村田 勲¹

¹ 大阪大学大学院工学研究科, ² 日本学術振興会特別研究員 DC

BNCT 用の加速器中性子源の開発において、照射中性子場のエネルギースペクトルを測定することは線量評価のために重要である。我々は現在、液体減速型中性子スペクトロメータという新しい装置の開発研究を進めている。本研究では、この装置の設計改良研究とシミュレーションによる性能評価を行った。

キーワード：中性子，ホウ素中性子捕捉療法，ボナー球，アンフォールディング

1. 緒言

近年、ホウ素中性子捕捉療法のための中性子源として加速器中性子源を開発する研究が世界中で進められている。しかし、加速器中性子源装置はその設計によって照射場の特性、特に中性子エネルギースペクトルが顕著に変動する。したがって、照射中性子場のエネルギースペクトルを正確に測定することがホウ素中性子捕捉療法実現のために極めて重要である。本研究では、BNCT 用中性子スペクトルを測定するため開発を進めている液体減速型中性子スペクトロメータの改良の現況について報告する。

2. 研究内容

2-1. 検出器設計

図に改良スペクトロメータの設計を示す。本装置は原理的にはボナー球と同一で、検出器前方に設置してある減速材の厚さを変化させることで検出器の応答関数を変化させ、それにより中性子エネルギースペクトルを測定する装置である。液体材料の減速材を用いることにより減速材の厚さを連続的に変化させることが可能になり、従来のボナー球より正確なエネルギースペクトル測定を行うことを目指している。

2-2. 数値実験

設計したスペクトロメータの性能を検証するため、数値実験によりスペクトル測定性能を評価した。数値実験では異なる中性子場を照射する 4 種類の体系での実験のシミュレーションを行い、入射中性子場のスペクトル計算値と実験シミュレーションによって得られた中性子スペクトルを比較して、本スペクトロメータの性能を評価した。シミュレーションの結果、本スペクトロメータを用いることにより入射中性子場の前方角フラックススペクトルを測定可能である見込みを得た。

3. 結論

本研究で改良を施したスペクトロメータを用いることにより入射中性子場の前方角フラックススペクトルを測定することが可能となる。今後は設計した検出器を製作し、本装置が実験的に利用可能であることを確認する。本研究は科研費番号 16J000930 の助成を受けて実施されたものである。

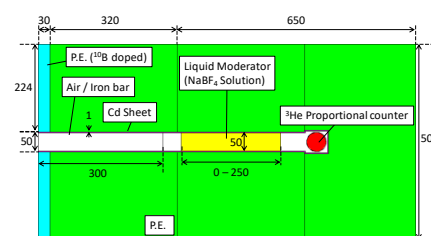


図 改良液体減速型中性子スペクトロメータの設計結果

*Shingo Tamaki^{1,2}, Fuminobu Sato¹ and Isao Murata¹

¹Graduate School of Engineering, Osaka University, ²Research Fellow of Japan Society for the Promotion of Science (DC)